





## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016


Nom et prénom, lisibles :

Zhan  
Alexandre

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés «  ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par «  » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

 J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +257/1/xx+...+257/5/xx+.

**Q.2** Un alphabet est toujours muni d'une relation d'ordre :

☐ vrai ☒ faux

**Q.3** L'ordre lexicographique (du dictionnaire) est bien adapté aux langages infinis.

☒ faux ☒ vrai

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☐ ni récursivement énumérable ni récursif ☐ récursivement énumérable mais pas récursif  
☐ récursif mais pas récursivement énumérable ☒ récursif

**Q.5** Que vaut  $\text{Suff}(\{ab, c\})$  :

☐  $\{b, \epsilon\}$  ☐  $\{b, c, \epsilon\}$  ☒  $\{ab, b, c, \epsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\emptyset$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

☐  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*$  ☒  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e^* \equiv (e^*)^*$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(ef)^*e \equiv e(ef)^*$ .

☒ vrai ☒ faux

**Q.9** Un langage quelconque

☐ est toujours récursivement énumérable  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ est toujours récursif  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ ,  $n > 1$ , on a  $L_1^n = L_2^n \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.11** Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$   $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



2/2

- ☐ sont identiques    ☒ sont équivalentes    ☐ dénotent des langages différents  
☐ ne sont pas équivalentes

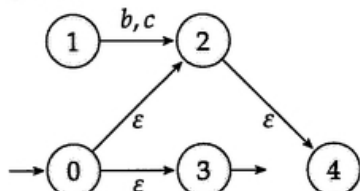
Q.12 L'algorithme de Thompson permet

2/2

- ☐ d'éliminer les transitions spontanées d'un automate  
☒ de construire un  $\epsilon$ -NFA à partir d'une expression rationnelle  
☐ de vérifier si un langage est rationnel  
☐ de vérifier si deux automates reconnaissent le même langage

Q.13

0/2



Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

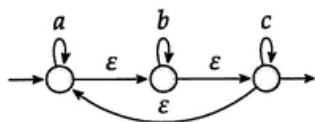
- ☒ 2    ☐ 1    ☐ 4    ☐ 3    ☒ 0  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

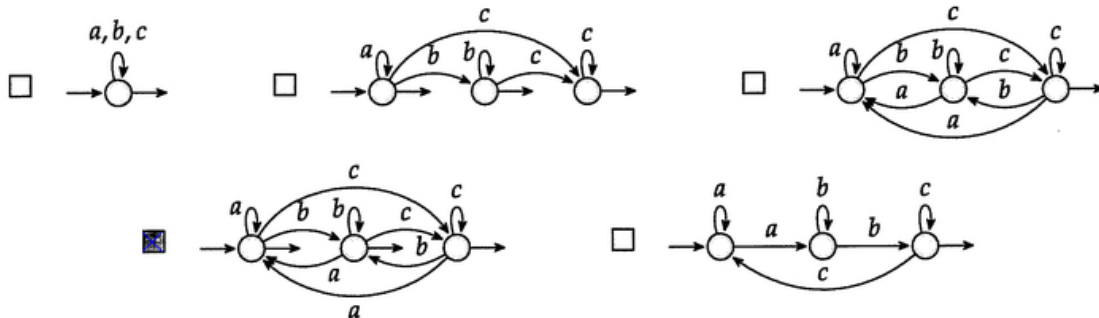
2/2

- ☐ 7    ☐ 1    ☐ 9    ☒ 4

Q.15



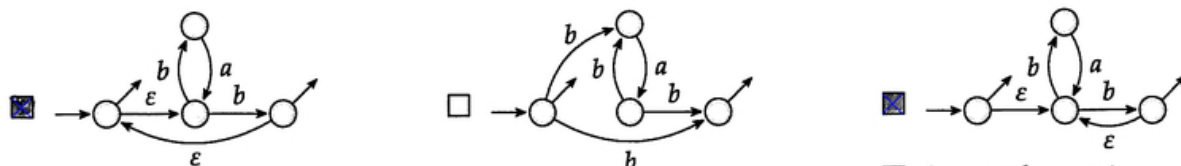
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



2/2

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 L'ensemble de tous les prénoms de la promotion est un langage

2/2

- ☒ rationnel    ☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées  
☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe  
☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

2/2

- ☐ est déterministe    ☐ accepte  $\epsilon$     ☐ n'accepte pas  $\epsilon$     ☒ n'est pas déterministe

Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...

2/2

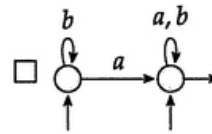
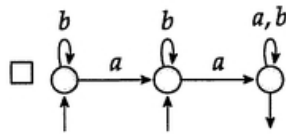
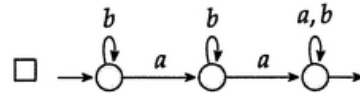
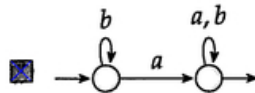
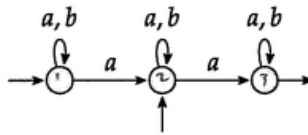
- ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$     ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$     ☐  $a^{n+1}$   
☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?



- ☐ Thompson, détermination, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, détermination, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, détermination, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, détermination, évaluation.

Q.21 Déterminer cet automate :



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Pref    ☒ Fact    ☒ Transpose    ☒ Suff    ☒ Sous-mot  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- ☐  $Rec \supseteq Rat$     ☐  $Rec \subseteq Rat$     ☐  $Rec \not\subseteq Rat$     ☒  $Rec = Rat$

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Union    ☒ Différence    ☒ Différence symétrique    ☒ Intersection  
☒ Complémentaire    ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

- ☐ est déterministe    ☐ accepte un langage infini    ☒ accepte le mot vide  
☐ a des transitions spontanées

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

- ☒ Oui    ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel    ☐ Non  
☐ Cette question n'a pas de sens

Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- ☐ souvent    ☐ jamais    ☒ oui, toujours    ☐ rarement

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$ ?

- ☒ 2    ☐ Il en existe plusieurs!    ☐ 3    ☐ 1

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

- ☐ 1    ☐ 26    ☐ 52    ☒ 2    ☐ Il en existe plusieurs!

Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

- ☐ faux en temps fini    ☒ vrai en temps fini    ☐ faux en temps infini  
☐ vrai en temps constant



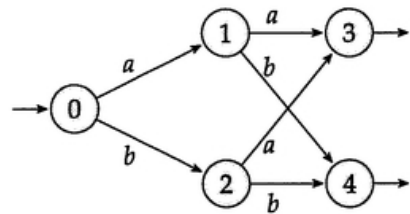
**Q.31** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$
- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage
- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$
- ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

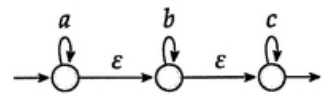
**Q.32** ☞ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



- ☐ 1 avec 3
- ☒ 1 avec 2
- ☒ 3 avec 4
- ☐ 0 avec 1 et avec 2
- ☐ 2 avec 4
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.33**



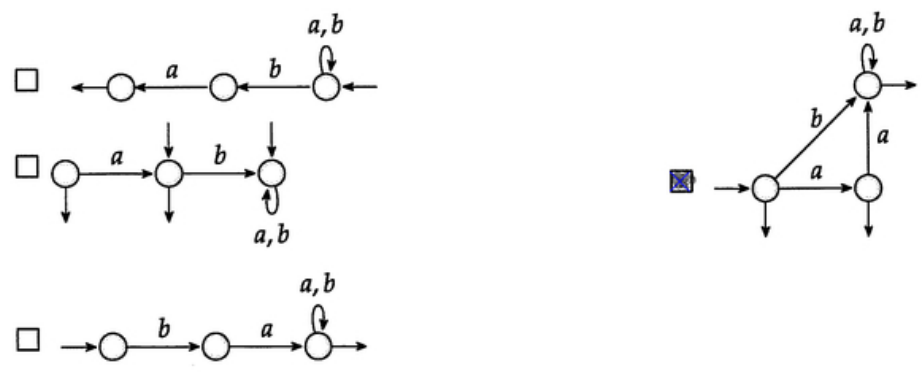
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $(abc)^*$
- ☒  $a^*b^*c^*$
- ☐  $a^* + b^* + c^*$
- ☐  $(a + b + c)^*$

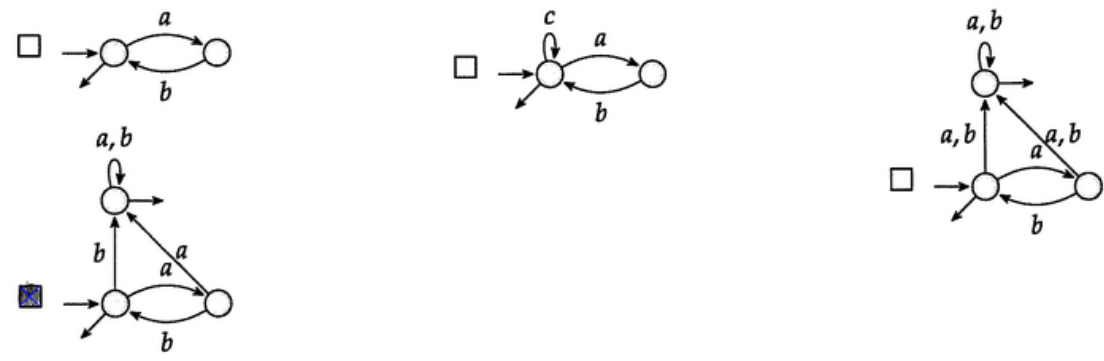
**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

2/2



**Q.35** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de

2/2

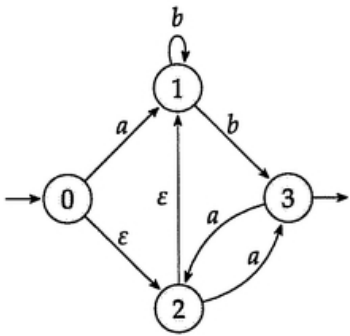


**Q.36**





0/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$



+257/6/37+